

(NASA-CR-137260) ANALYSIS OF DATA FROM  
SPACECRAFT (STRATOSPHERIC WARMINGS)  
Quarterly Progress Report, Sep. - Nov.  
1973 (Lockheed Missiles and Space Co.)  
41 p HC \$5.25

N74-19011

Unclas

CSCI 04A G3/13 16046

*Lockheed*



**MISSILES & SPACE COMPANY**

A GROUP DIVISION OF LOCKHEED AIRCRAFT CORPORATION

SUNNYVALE, CALIFORNIA

LMSC/D384420  
GCS/3475/6211  
12 December 1973

QUARTERLY PROGRESS REPORT NO. 1

ANALYSIS OF DATA FROM SPACECRAFT  
(STRATOSPHERIC WARMINGS)

NASA CONTRACT NASW-2553

NASA HEADQUARTERS, WASH. D.C.

COVERING THE PERIOD SEPTEMBER-NOVEMBER, 1973

CONTRACT MONITOR: H. D. CALAHAN  
NASA HEADQUARTERS (CODE SG)  
WASHINGTON, D. C. 20546

PROJECT LEADER: R. WEISS  
LOCKHEED MISSILES & SPACE CO., INC.  
SUNNYVALE, CALIF. 94088

## CONTENTS

1. INTRODUCTION

2. SUMMARY OF ACTIVITIES

3. TECHNICAL ACTIVITIES

4. PROGRAM STATUS

5. PLANNED ACTIVITY

APPENDIX A      Solar-Terrestrial Links and Stratospheric Warmings

APPENDIX B      Literature Search -- Stratospheric Warmings

APPENDIX C      Examples of Correlative Data and Preliminary Correlations

## 1. INTRODUCTION

The primary objectives of the study are to establish the details of the stratospheric warming processes as to time, area, and intensity and to correlate the warmings with other terrestrial and solar phenomena occurring at satellite platform altitudes or observable from satellite platforms. Early correlations will be statistical and are expected to point to the mechanisms that are connected or are unconnected.

Stratospheric warmings are large-area phenomena containing large amounts of energy. They probably have major influence on the weather over large areas, on observations from satellites and high-altitude platforms, on the dynamics of the upper and lower atmospheres, on atmospheric chemistry, on air pollution observations and on backgrounds for surveillance and earth resources observations.

Little correlative data has been brought to bear on defining the relationship between energetic events above 50 km and the warmings at about 40 km. Current rocket and balloon-borne IR sounding instruments do not provide good coverage on a global basis. It is difficult to provide dynamic readings throughout a warming by means of ground based instrumentation. Satellite and other high altitude data, therefore, need to be applied to the problem.

One purpose of the study is to determine if there are links between the ionosphere and the stratosphere which could explain the physics of the sudden stratospheric warmings, to describe the mechanics of energy transfer if such links exist, and

to extend our vertical models of the disturbed atmosphere to high altitudes during the perturbation. In the search for higher altitude phenomena which might be a direct cause of stratospheric warmings, it is necessary to assess the total energy available to see whether or not there is sufficient energy. If no direct causes are found then it may be possible to find higher altitude phenomena which can serve as initiators or trigger mechanisms which cause the release of large amounts of energies stored over appreciable periods of time in special areas.

Existing data and literature have been searched to find the identified cases of stratospheric warmings. Six case histories of these events have been chosen by assembling correlative high altitude satellite, rocket, and ground based measurements, geophysical characteristics and solar activity data. Existing data from NIMBUS spacecraft sensors such as the MRIR, SIRS, IRIS and SCR are being used to define the existence and characteristics of the warming in the 20-50 km-altitude regime. Data from various particle and radiation experiments on ALOUETTE, ISIS, OGO and OSO satellites are being used to determine some of the energetic conditions existing in the upper atmosphere prior to and during the warming events. The correlation of the particle data with the lower altitude radiance data may lend some insight into the physical mechanism of sudden warmings. Then statistical analyses will be carried out with various influencing factors and effects to see if a cause and effect relationship is discernible. Finally, comparison of results will be made with existing spatial and temporal models of warming events. It is hoped that the models may be extended as a result of this study.

## 2. SUMMARY OF ACTIVITIES

The main effort during this period involved a search through existing literature and data to obtain case histories for the six or more stratospheric warmings that occurred in April - May 1969, June - July 1969, August 1969, December 1969 - January 1970, December 1970 - January 1971, and January 1973 - February 1973. For each of these warmings the following steps have been taken in preparation for analysis:

1. Defining the nature of the problem (see Appendix A).
2. Literature search of stratwarmings and solar-terrestrial phenomena (See Appendix B).
3. File of data sources, especially stratospheric temperatures (radiances) and geophysical indices (Appendix C).

Contacts were made with NSSDC and NOAA personnel and a number of orders for data executed. Data received is being reduced to a form usable for correlation studies.

### 3. TECHNICAL ACTIVITIES

A preliminary survey of recorded major and minor stratospheric warmings shows that in January of every year between 1966 and 1971 at least one event occurred in the Northern Hemisphere between  $45^{\circ}$  and  $80^{\circ}$  latitude. These same years produced events in the Southern Hemisphere in July and August. One such sequence of events was recorded in 1969. Six stratospheric events in both the Northern and Southern Hemispheres have been selected for detailed analysis.

The results of the preliminary survey are depicted in chart form in Figure 1. The lower field depicts the approximate latitude and time of occurrence of stratospheric warmings during 1962 through 1972. Plotted above in the form of bar charts are a number of satellite instruments and their approximate times of operation. Dashed bars represent periods when either instrument coverage or data quality restricted the availability of usable data. Six representative events were chosen - three Southern Hemisphere events occurring in May, July, and August 1969 and three Northern Hemisphere events occurring in January 1970, January 1971, and January-February 1973. This set of representative cases with a list of available data is summarized in Table I.

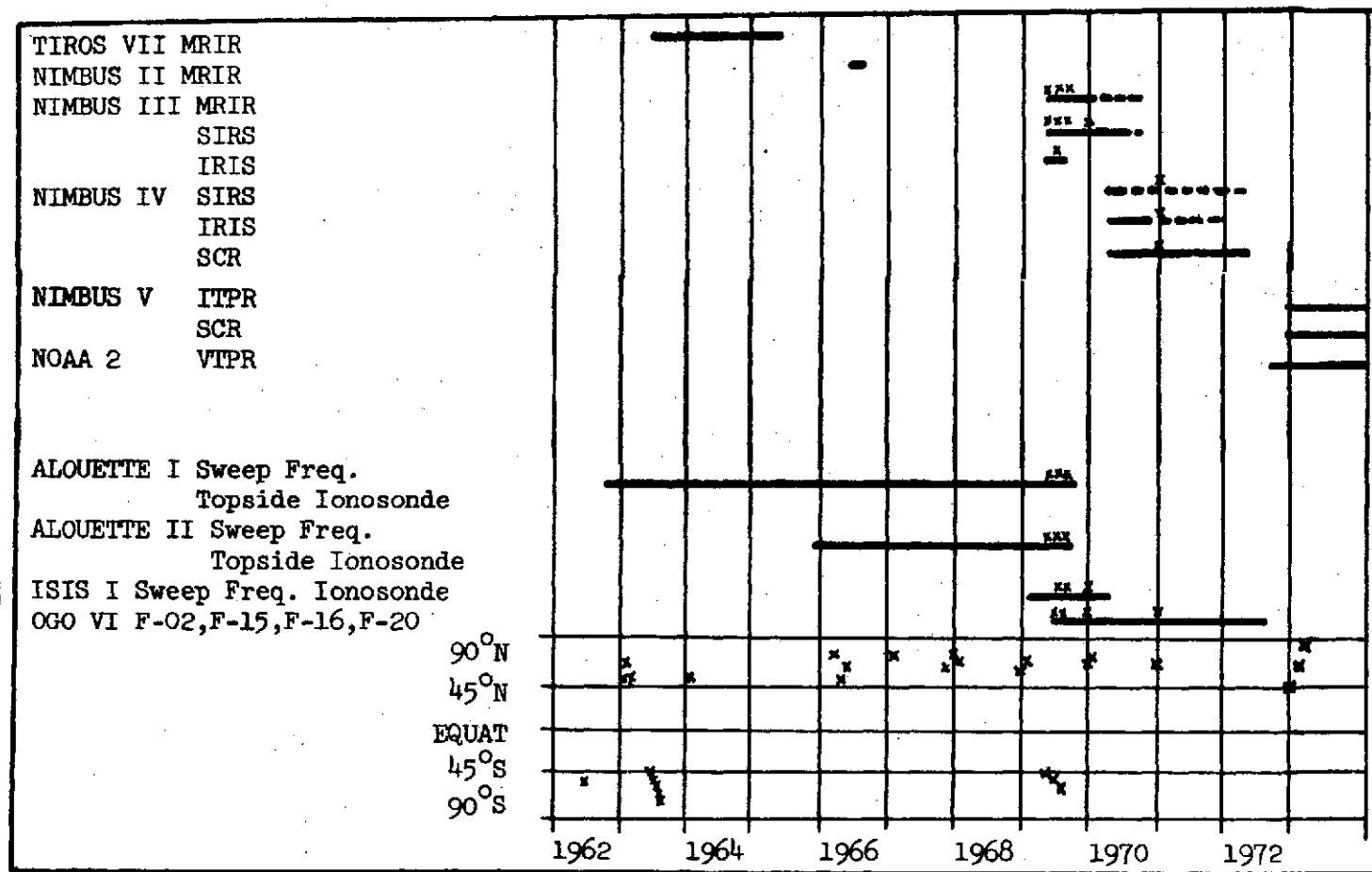


Figure 1 - Location and dates of reported warming events during 1962 through 1973 with indication of concurrently available satellite scientific data for selected warmings.



Table I  
Case Data Collected

<u>Case No.</u>	<u>Warming Date</u>	<u>Journal Reference</u>	<u>Data Format</u>
1	May 1969	Fritz 1970a	Nimbus 3 SIRS Channel 8 radiance maps
		Fritz 1972a	Nimbus 3 MRIR Channel 3 radiance maps
2	July 1969	Finger 1970	Nimbus 3 SIRS Channel 8 radiance maps
		Fritz 1970b	and derived 10 mb temperature maps
		Miller 1970d	
3	Aug. 1969	Finger 1970	Nimbus 3 SIRS Channel 8 radiance maps
		Miller 1970d	and derived 30 mb temperature maps.
		Smith 1970a	Time-height section at Mirnyj
4	Dec. 1969-Jan. 1970	Gelman 1970	Nimbus 3 SIRS Channel 8 radiance maps.
		Miller 1972	2- and 10-mb analyses.
		Quiroz 1971	Time-height sections at selected stations.
5	Dec. 1970-Jan. 1971	Barnett 1971a	Nimbus 4 SIRS Channel 8 and SCR Channel
		Labitzke 1972a	A and B radiance maps. 30-, 45- and 60-mb
		Labitzke 1973	analyses. Selected rocketsonde profiles
6	Jan.-Feb. 1973	Anon 1973	Nimbus 5 SCR Channel B radiance maps
		Quiroz 1973	NOAA 2 VTPR Channels 1 and 2 radiance maps

Initially it was proposed to use the data from various experiments on some of the research satellites (ALOUETTE, ISIS, OGO and OSO) to determine some of the energetic conditions existing in the upper atmosphere prior to and during the warming events. Although a major effort has been made to obtain such data, the results have been discouraging for several reasons:

- a. There is a tremendous volume of data from any one satellite (experiment).
- b. It is not easy to locate the data, especially recent data.
- c. Normally, it takes several years for research data to be placed in the National Space Science Data Center (NSSDC).
- d. If data is in NSSDC, it is not easy to find if it is available at location and time desired (this may involve sending for many rolls of tape or film and making a time consuming search).
- e. Data may not be in a format to give desired parameter or in desired form (much more computer processing may be necessary to get it in desired form for analysis).

The above situation does not hold for operational type data. Operational data has been put in a form that makes it readily available on a timely basis to outsiders. Therefore, although further attempts will be made to get research data, especially that data in a convenient format, the main emphasis will be on obtaining and plotting operational type data.

There is a wealth of operational data on solar and geophysical indices. The main problem is determining which data are pertinent for correlation analysis involving the upper atmosphere and the warmings. In view of the fact that no definite correlations have been found between stratwarmings and the upper atmosphere phenomena represented by the indices, the selection of the indices to be used must be made on the basis of a possible connection and not a probable one. In other words, we are dealing with a strictly exploratory situation inasmuch as no connection may exist between stratwarmings and upper atmosphere phenomena. Although meteorological research to date indicates that stratospheric warmings are caused entirely by a

transfer of energy from the troposphere to the stratosphere, nevertheless the possibility has not been completely ruled out that such events are triggered or enhanced by certain conditions occurring in the upper atmosphere. The solar and geophysical indices used are listed in Table II; in-house values are indicated by a X mark for the months containing warmings. These particular indices were selected on a preliminary basis because they all appear to be correlated with upper-atmospheric heating phenomena. All of the indices, except the HeII flux, are available from the Environmental Data Service, NOAA, National Geophysical and Solar-Terrestrial Data Center, Boulder, Colorado, in the monthly publication "Solar-Geophysical Data." Each index in Table II will now be discussed in turn.

Solar Flares: Some solar flares result in significant effects on the earth's upper atmosphere. Solar flares of importance 2 or greater are used in this study.

SID (Sudden Ionospheric Disturbance): Attributed to solar flare electromagnetic radiation incident on the earth's ionosphere. SID's are observed on the sunlit hemisphere and occur almost simultaneously with visual flare observations.

Magnetic Condition: This includes magnetically quiet and disturbed days from the Abbreviated Calendar Record and Principal Magnetic Storms.

2800 MHz Solar Flux: This index is used to indicate the solar extreme ultraviolet radiation incident on the upper atmosphere and responsible for heating near 140 km.

HeII Solar Flux: This extreme ultraviolet line at 304A contains much of the energy involved in heating the atmosphere near 140 km. This index was obtained from Timothy (JGR 34, 6950) for April - August 1969. It is a more accurate measure than the 2800 MHz solar flux of the upper atmospheric EUV heating.



A<sub>p</sub>: This is a planetary index commonly used as a measure of the global average magnetic activity although it is obtained by averaging values from 12 observatories located between 47.7 and 62.5 N geomagnetic latitude, averaging 56°N. Higher values of this index are definitely associated with upper-atmospheric heating although the mechanism is not understood.

D<sub>st</sub>: This index is a measure of the low latitude magnetic activity; negative values have been found to be correlated with upper-atmospheric heating.

AE: This index measures the contribution of geomagnetic activity from the auroral electrojet which is believed to be responsible for upper-atmospheric heating between 100-150 km by means of joule dissipation.

Solar X-Rays (1-8A): This index is used to indicate the magnitude of the x-ray flux between 1-8A which can cause heating between 55-105 km.

Many of the above indices are, of course, somewhat correlated with each other. The important thing to determine is how many of these indices are correlated, if any, with the onset or maximum of the stratospheric warmings. The indices listed in Table II have all been plotted in graphs and charts on a daily basis so that this phase of the analysis can commence for those warmings for which 10-mb daily temperatures are available in-house (December 1969 - January 1970, December 1970 - January 1971, January - February 1973).

3.1 Task A - Development of Case Histories. The starting point for the development of case histories of warmings is the body of previously-published data in the technical journals (Appendix B). Contact has been made with various experimenters and researchers in the field with the intention of obtaining supplementary data from which more detailed descriptions of each case may be developed. These contacts, most notably with Dr. Sigmund Fritz, Chief, Space Scientist NESS; Mr. Roderick S. Quiroz, Research Meteorologist, Upper Air Branch, NMC, NWS; and Dr. E. J. Williamson, Clarendon Laboratory, Oxford University, are expected to yield additional data in the near future. The available maps for each case have been chronologically arranged in the process of developing a time history of the identified warmings.

Available data is sparse for the first of the identified cases, and has been supplemented with a set of Nimbus 3 MRIR Channel 3 digital maps over the warmed region. These single passes over the area of interest were spaced on a daily basis at the reported time of warming, and include a map a week prior to the warming. This data has recently been received from NSSDC and has not yet been plotted.

In general, it has been found that a series of daily radiance maps are to be preferred to objective analyses, which tend to be overly smooth. This is a problem when one is trying to plot the course of a perturbation to an ambient field, which is the case in a stratospheric warming. The 10-mb objective analyses are useful, however, to plot the course of major warmings, and have been obtained from the Environmental Data Service on microfilm for the three Northern Hemisphere warmings, Cases 4, 5 and 6.

3.2 Task B - Examination of Correlations. Examination of the available data has been started. Correlative data has been plotted on a time scale appropriate for a comparison with the time history of the warming. One minor problem concerns definition of the time history of the warming which is moving in space. Typically a warming is described in terms of temperature change at a fixed altitude and over a fixed Earth location, e.g., a warming of 80°C occurred at West Geirinish at 40 km in late December. Since satellite radiance data for a given sensor originates predominantly from a constant altitude band, this data represents single-level data. And rocketsondes expand the reported levels, but yield only single-location data, such as time-height sections for a given station. Eventual availability of operational stratospheric maps based on satellite soundings will be a great boon to a study of this kind. For preliminary searches for correlations, the time history of maximum temperature at a given level is used to define a warming. Later analysis of correlations will account for the location and altitude of the warming in seeking to explain physical effects. Examples of plotted correlative data are shown in Appendix C. No positive correlations have been found during this reporting period.

3.3 Task C - Extension of Existing Models. This task is contingent upon positive findings of Task B and has not been started.

#### 4. PROGRAM STATUS

The study has been configured as a six-month study (Fig. 2 and 3) with a relatively high level of activity for the first two months for data ordering and preliminary analysis and for a detailed literature survey. The middle three months were planned to be a somewhat lower level of effort with data analysis and correlations study occurring as the data is collected. Detailed analysis, extension of existing models, and drafting of the final report were scheduled for the last month.

Expenditures have been at a lower-than-planned rate since some of the ordered data has not yet arrived. A new forecast based upon a longer study span within the contractual nine-month period will be developed during the next quarter.

As of the end of the first quarter of activity (December 1, 1973) 39 percent of the total activity has been completed. The expended 512 man-hours is 29 percent less than the projected 720 man-hours for the period (Fig. 3).

Accumulated expenditures against the study are tracking the man-hour expenditure, and are now at 37 percent of the contract total.



NASW-2553 (HEADQUARTERS)  
CONTRACT/PGM N°

# MASTER CONTRACT SCHEDULE

## TECHNOLOGY SUPPLEMENT

PAGE N° \_\_\_\_ OF \_\_\_\_

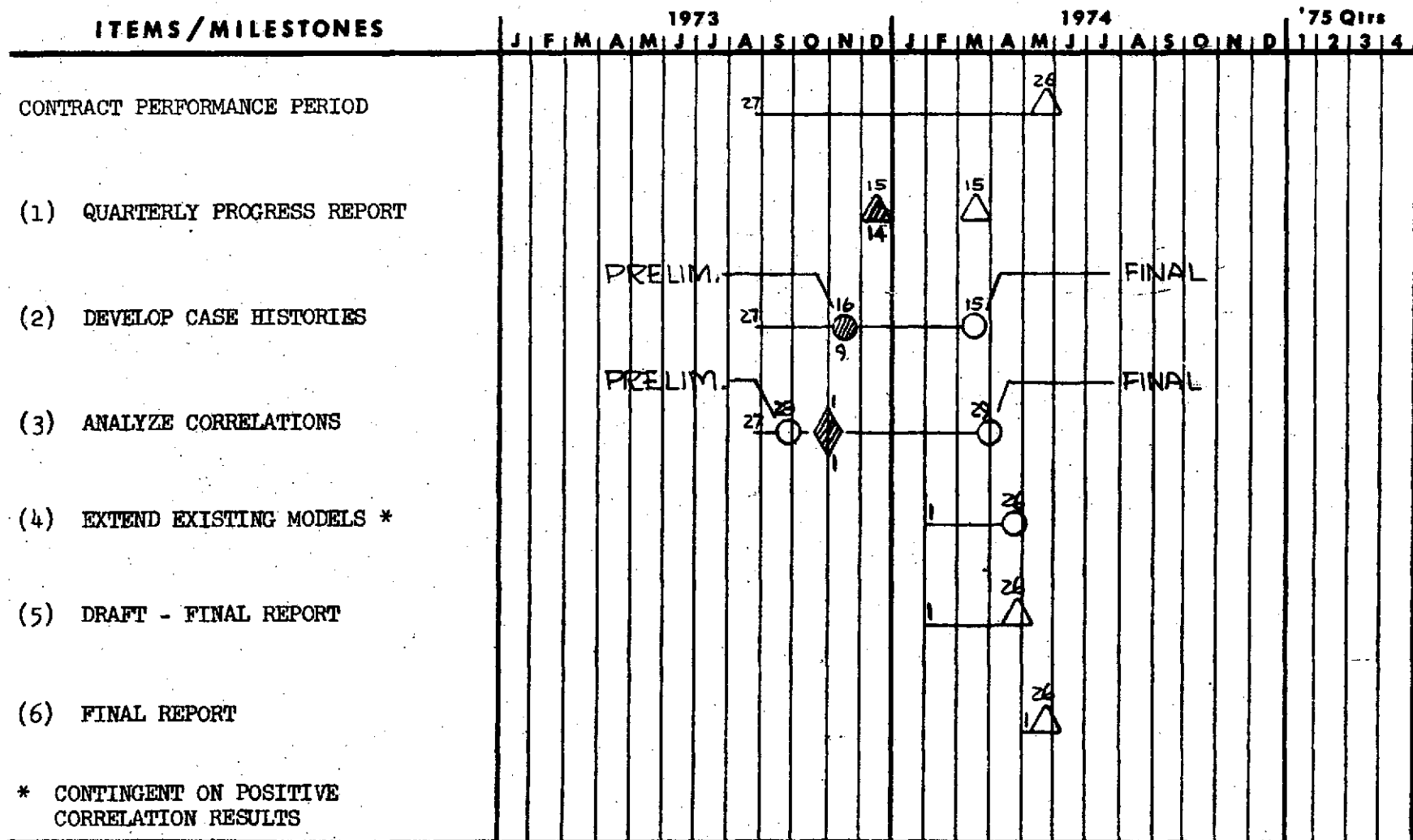
TITLE: ANALYSIS OF DATA FROM  
SPACECRAFT-STRATOSPHERIC WARMINGS

CONTRACT TYPE CPFF

STATUS DATE 12 -

VALUE (LESS FEE) \$ 30K

START 8-27-73 COMPL 5-26-73



### LEGEND

(shown by Schedule/Actual)

△/▨ CONTRACT    ▢/▨ ECD    ○/▨ INTERNAL MILESTONE  
----- EXTENDED EFFORT

### Proj. Ldr/Support

### Orgn Bldg Phone

R. WEISS	62-11	104	3-1664
J. R. BUCKLEY	25-39	104	3-0495
T. J. CONRY	67-21	104	2-4972
J. A. HILLHOUSE	67-30	104	2-3580

Figure 2 Master Contract Schedule

Prepared	NAME <i>W</i>	DATE 75 Dec 12	LOCKHEED MISSILES & SPACE COMPANY A GROUP DIVISION OF LOCKHEED AIRCRAFT CORPORATION	Page	TEMP.	PERM.
Checked			TITLE	Model		
Approved				Report No.		

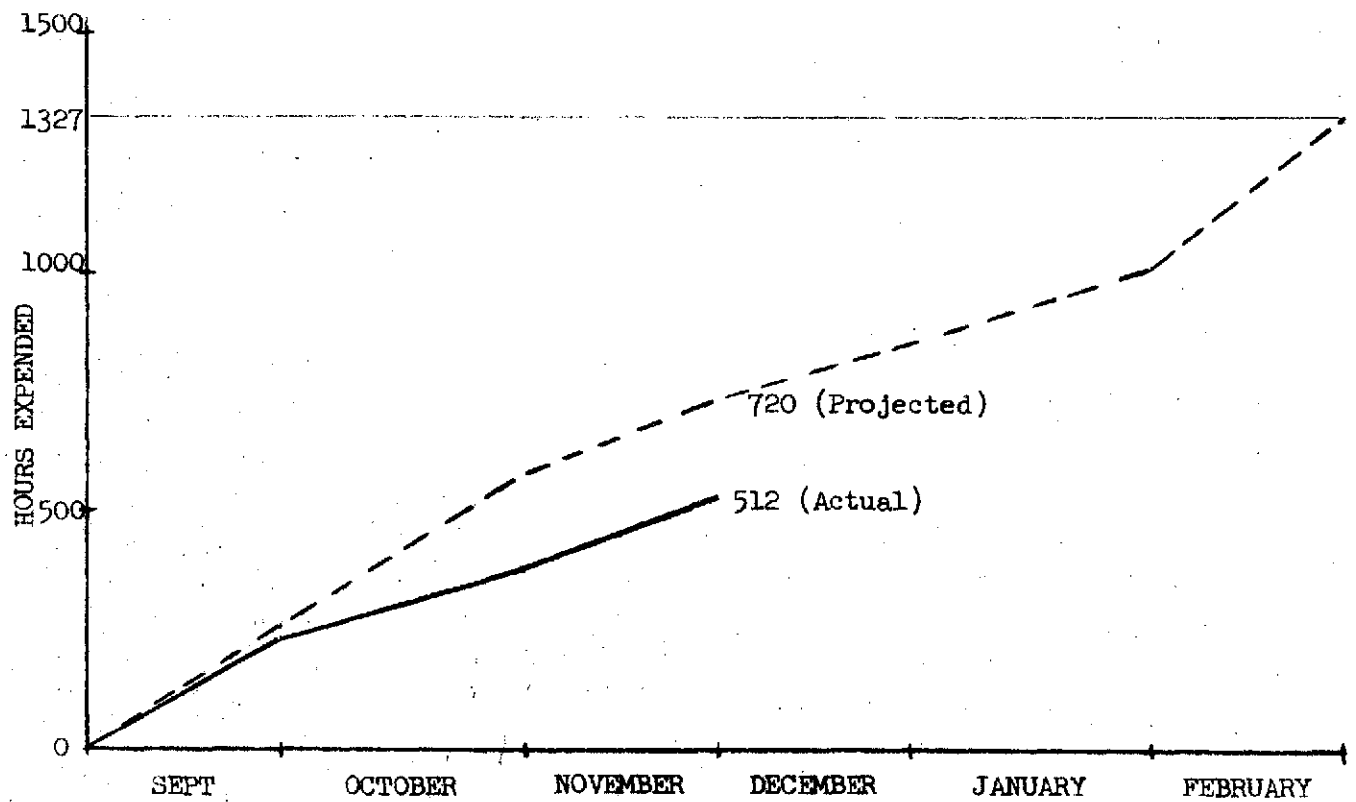


FIGURE 3 PROGRAM STATUS - END OF FIRST QUARTER

## 5. PLANNED ACTIVITIES

The following activities are planned for the coming quarter:

1. A revised program schedule will be generated reflecting actual data availability.
2. Additional data will be obtained through a visit to R. S. Quiroz and Dr. S. Fritz.
3. Additional data will be ordered to fill in holes in the available case studies, and to obtain vertical profiles through warmed areas.
4. Correlation analyses will be continued.
5. Case studies will be completed.

## APPENDIX A

### SOLAR-TERRESTRIAL LINKS AND STRATOSPHERIC WARMINGS

#### 1. Introduction

Solar radiation near 1216Å and also at wavelengths under 100Å vary by large amounts at certain times. These radiations penetrate to levels between 60-100 km in the atmosphere of the earth. Before physical theories can be invented to explain certain suspected solar-weather relations, including stratospheric warmings, several links must be filled in. Some of the principal missing links in the development of such theories are as follows:

Thorough knowledge of incident solar flux - Long-term accurate measurements are needed at all wavelengths, including Lyman-alpha (1216Å), EUV (100-900Å) and x-rays ( $< 100\text{\AA}$ ). Most of the Lyman-alpha is absorbed below 100 km. Its flux varies from about 6 to 3  $\text{ergs cm}^{-2}\text{sec}^{-1}$  between high to low solar activity. Changes during flare periods are not significant geophysically. The x-rays should be measured globally, since the greatest variation in solar photon output occurs in the x-ray region (up to 3 orders of magnitude with periods of minutes to hours. It is necessary to separate out the ionizing effect of the x-rays from that of longer wavelengths. The main action of x-rays is to create ionization between 120 km (100Å) and 55km (1Å). However, they are not the sole ionizing agent in this altitude range nor is their contribution to heating the major one.

Appropriate data on the primary photon interactions - Quantitative data on the rate coefficients of various types of transitions for all the important constituents at all important wavelengths so that the consequential effects of the primary photon interactions, such as ionization of atoms and molecules, dissociation of molecules, etc., can be assessed.

Heat budget of the mesosphere near 80 km - What are the altitude, latitude, temporal, diurnal, and seasonal variations of mesospheric temperatures? How are the temperatures related to the intensity and variations of the solar Lyman-alpha and x-rays? Are there other important heat sources for the mesosphere, such as particle influx, and how do they contribute to the temperature structure? What is the energy balance of the mesosphere as a function of height, and what are its global variations? A difficult aspect of this problem is the transfer of energy as a result of radiative processes and various circulation processes. The altitude at which energy is absorbed need not in general correspond to the altitude at which it is converted into thermal energy.

Circulation in the Mesosphere - It is necessary that the temperature, density or pressure, and composition of the mesosphere be measured as functions of altitude, location, and time, in sufficient detail to disclose the general patterns and systematic variations that occur with (a) time, (b) season, (c) sun-spot cycle, (d) location, and (5) the condition of other parameters (meteorological, auroral, geomagnetic, etc.). The limits and characteristics of random variations that cannot be associated with other geophysical parameters should also be determined. Thus, it is necessary

to establish the inherent variability of the mesosphere, both short term (to determine possible effects due to x-rays) and long term (to find possible effects due to Lyman-alpha).

What are the vertical distributions of the chemically active atmospheric species?- What processes control those distributions? The most important species are ozone, nitric oxide, carbon dioxide, hydrogen and its compounds, atomic oxygen, argon, methane, and excited atoms and molecules. These minor constituents need to be measured as function of latitude and time. Water vapor and methane dissociate in the 60-100 km region, and the dissociation and recombination rates are so poorly known that a direct measurement of their concentration is needed. Accurate measurements of the vertical profile of some or all of these species will be interpretable in terms of the large-scale circulation in the mesosphere.

Laboratory measurements of reaction rate coefficients - While some of the chemistry of the mesosphere is understood, there are serious gaps in our knowledge of the chemical processes involved, and many of the needed rate coefficients are missing.

How is turbulence generated in the mesosphere ? - If waves are responsible, what are their origins, and are their amplitudes sufficient to cause nonlinearities?

How does eddy diffusion affect the distribution of atmospheric gases and the transport of heat? - This is an important question near 80 km. It is necessary to determine the value of the eddy diffusion coefficient as a function of height and time from 60-100 km.

What are the physical mechanism(s) responsible for interaction(s) between the mesosphere and lower atmosphere (troposphere and stratosphere)?- How does their relative importance vary with altitude, location and time? Statistical studies indicating correlation between upper and lower atmospheric phenomena have little validity unless backed up by physical mechanisms. For example, the statistical correlation between the international magnetic character index C (which is correlated with solar activity) and lower atmosphere circulation systems may result from dynamic interconnections between lower and upper atmosphere circulation systems rather than of solar emission.

Hydrodynamic theory of atmospheric perturbations - This theory needs to be developed in order to find the influence of upper atmospheric solar heating, etc., upon the circulation in the atmosphere. How is the general circulation influenced by irregular changes in the sun's emissivity or by variations of the reflectivity of the earth-atmosphere system? The physical basis for changes in lower atmosphere circulation patterns is not fully understood.

Development of techniques to evaluate the significance of weak relationships or relationships exposed from a small number of cases - Only about .01 percent of the solar radiation is in the wavelengths considered. Even if this energy absorbed near 80 km does influence the earth's lower atmosphere, how could this be detected?

## APPENDIX B

### LITERATURE SEARCH

#### STRATOSPHERIC WARMINGS

(Abel 1970), Abel, P. G., Ellis, P. J., Houghton, J. T., Peckham, G., Rodgers, C. D., Smith, S. D., and Williamson, E. J., "Remote Sounding of Atmospheric Temperature from Radiometer for Nimbus D," Proc. Roy. Soc. London, Series A, Vol. 320, Nov. 1970, pp 35-55.

(Bandeem 1963), Bandeem, W. R., Conrath, B. J., and Hanel, R. A., "Experimental Confirmation from The TIROS VII Meteorological Satellite of The Theoretically Calculated Radiance of The Earth Within The 15-Micron Band of Carbon Dioxide," Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 20, Nov. 1963, pp 609-614.

(Bandeem 1965), Bandeem, W. R., Halev, M., and Strange, I, "A Radiation Climatology in The Visible and Infrared from The TIROS Meteorological Satellites," NASA TN-D-2534, June 1965.

(Barnett 1971b), Barnett, J. J., "1.8 The Filter Wedge Spectrometer (FWS) Experiment," The Nimbus 4 Data Catalog, Volume 6, Allied Research Associates, Inc., August 1971, Goddard Space Flight Center.

(Barnett 1971a), Barnett, J. J., Harwood, R. S., Houghton, J. T., Morgan, C. G., Peckham, G., Rodgers, C. D., Smith, S. D., Williamson, E. J., "Stratospheric Warming Observed by Nimbus 4," Nature, Vol. 230, March 5, 1971, pp 47-48.

(Barnett 1972), Barnett, J. J., Cross, M. J., Harwood, R. S., Houghton, J. T., Morgan, C. G., Peckham, G. E., Rodgers, C. D., Smith, S. D., and Williamson, E. J., "The First Year of The Selective Chopper Radiometer on Nimbus 4," Quart. J of the Royal Meteorological Soc., Vol. 98, No. 415, pp 17-37 (1972).

(Blamont 1969), Blamont, J. E., Heinsheimer, T. F., and Pommereau, J. P., "New Experimental Description of the Geographical Temperature Distribution in The Southern Hemisphere Near The 100-Millibar Level During Winter and Spring," Journal of Geophysical Research, Vol. 74, No. 28, Dec. 20, 1969, pp 7038-7043.

(Charney 1961), Charney, J. G., and Drazin, P. G., "Propagation of Planetary-Scale Disturbances from The Lower into The Upper Atmosphere," Journal of Geophysical Research, Vol. 66, No. 1, Jan. 1961, pp 83-109.

(Clark 1970), Clark, J. H. E., "A Quasi-Geostrophic Model of the Winter Stratospheric Circulation," Monthly Weather Review, Vol. 98, No. 6, June 1970, pp 443-461.

(Cole 1970), Cole, A. E., "Extreme Variations in Temperature and Density Between 30 and 90 KM," paper presented at the American Meteorological Society's Fourth National Conference on Aerospace Meteorology, May 4-7, 1970, Las Vegas, Nev.

(Conrath 1972), Conrath, B. J., "Vertical Resolution of Temperature Profiles Obtained from Remote Radiation Measurements," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 29, No. 7, Oct. 1972, pp 1262-1271.



(Conrath 1970), Conrath, B. J., Hanel, R. A., Kunde, V. G., Prabhakara, C., "The Infrared Interferometer Experiment on Nimbus 3," Journal of Geophysical Research, Vol. 75, No. 30, Oct. 20, 1970, pp 5831-5857.

(Craig 1962), Craig, R. A., and Lateef, M. A., "Vertical Motion During The 1957 Stratospheric Warming," Journal of Geophysical Research, Vol. 67, No. 5, pp 1839-1854.

(Dickenson 1968), Dickinson, R. E., "Planetary Rossby Waves Propagating Vertically Through Weak Westerly Wind Wave Guides," Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 25, Nov. 1968, pp 984-1002.

(Dickinson 1973), Dickinson, R. E., "Photochemical, Radiative and Dynamic Modeling of The Stratosphere," AIAA Paper No. 73-527 presented at the AIAA/AMS International Conference on the Environmental Impact of Aerospace Operations in the High Atmosphere, Denver, Colo., June 11-13, 1973.

(Elliott 1970), Elliott, D. D., "Research on the Earth's Upper Atmosphere" Aerospace Report No. TR-0059(6260-10)-1, AF Report No. SAMSO-TR-70-300, 70 Jul 31.

(Ellis 1970), Ellis, P. J., Peckham, G., Smith, S. D., Houghton, J. T., Morgan, C. G., Rodgers, C. D., and Williamson, E. J. "First Results from the Selective Chopper Radiometer on Nimbus 4," Nature, Vol. 228, Oct. 10, 1970, pp 139-143.

(EXAMETNET 1971), "Experimental Inter-American Meteorological Rocket Network (EXAMETNET) - The First Five Years, 1966-1970," June 1971.

(Falbel 1972) Falbel, G., "Design and Performance Characteristics of the Vertical Temperature Profile Radiometer (VTPR) for Atmospheric Temperature Soundings," presented at the 8th Remote Sensing Symposium, Oct. 4, 1972.

(Finger 1969), Finger, F. G. and McInturff, R. M., "Needs and Uses of Stratospheric Observations in the Stratwarm Programme," in Upper Air Instruments and Observations, Proceedings of the WMO Technical Conference, Paris, 8-12 Sept. 1969, pp 113-131.

(Finger 1970), Finger, F. G. and McInturff, R. M., "Meteorology and the Supersonic Transport," Science, Vol. 167, pp 16-25.

(Finger 1964), Finger, F. G. and Teweles, S., "The Mid-Winter 1963 Stratospheric Warming and Circulation Change," Journal of Applied Meteorology, Vol. 3, No. 1, Feb. 1964, pp 1-15.

(Finger 1967), Finger, F. G. and Woolf, H. M., "Southern Hemisphere Stratospheric Circulation As Indicated by Shipboard Meteorological Rocket Observations," NASA TM X-1346, March 1967.

(Fritz 1970a), Fritz, S., "Earth's Radiation to Space at 15 Microns: Stratospheric Temperature Variations," Journal of Applied Meteorology, Vol. 9, Oct. 1970, pp 815-823.

(Fritz 1972a), Fritz, S. and McInturff, R. M., "Stratospheric Temperature Variations in Autumn - Northern and Southern Hemispheres Compared," Monthly Weather Review, Vol. 100, No. 1, Jan. 1972, pp 1-7.

(Fritz 1970b), Fritz, S. and Soules, S. D., "Large-Scale Temperature Changes in the Stratosphere Observed from Nimbus III," Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 27, Oct 1970, pp 1091-1097.

(Fritz 1972b), Fritz, S. and Soules, S. D., "Planetary Variations of Stratospheric Temperatures," Monthly Weather Review, Vol. 100, No. 7, July 1972, pp 582-589.

(Gelman 1970), Gelman, M. E., "The Stratospheric Warming of December 1969 - January 1970," paper presented at the AMS/AGU Meeting April 20-24, 1970.

(Gelman 1972), Gelman, M. E., Miller, A. J., Woolf, H. M., "A Regression Technique for Determining Temperature Profiles in the Upper Stratosphere from Satellite-Measured Radiances," Proc. AMS International Conference on Aerospace and Aeronautical Meteorology of the AMS, May 26-27, 1972, Wash. D. C., pp 109-112.

(Girard 1969), Girard, A., and Lamaitre, M. P., "Profils Expérimentaux de l'Horizon Infrarouge de la Terre. Expérience TACITE 2," paper presented at the 13th Plenary meeting of COSPAR, Prague, May 19-24, 1969, (Also ONERA Report T.P. 709).

(Godson 1969), Godson, W. L., "Problems of and Requirements for High Altitude Balloon Sounding," in Upper Air Instruments and Observations, Proceedings of the WMO Technical Conference, Paris, 8-12 Sept. 1969, pp 95-111.

(Hanel 1969), Hanel, R. and Conrath, B., "Interferometer Experiment on Nimbus 3: Preliminary Results," Science, Vol. 165, 19 Sept. 1969, pp 1258-1260.

(Hanel 1970b), Hanel, R. A. and Conrath, B. J., "Thermal Emission Spectra of the Earth and Atmosphere from the Nimbus 4 Michelson Interferometer Experiment," Nature, Vol. 228, Oct. 10, 1970, pp 143-145.

(Hanel 1970a), Hanel, R. A., Schlachman, B., Clark, F. D., Prokesh, C. H., Taylor, J. B., Wilson, W. M., and Chaney, L., "The Nimbus III Michelson Interferometer," Applied Optics, Vol. 9, No. 8, Aug. 1970, pp 1767-1774.

(Hanel 1972), Hanel, R. A., Conrath, G. J., Kunde, V. G., Prabhakara, C., Revch, I., Salomonson, V. V., and Wolford, G., "The Nimbus 4 Infrared Spectroscopy Experiment 1. Calibrated Thermal Emission Spectra," Journal of Geophysical Research, Vol. 77, No. 15, May 20, 1972, pp 2629-2641.

(Heath 1969), Heath, D. F., "Observations of the Intensity and Variability of the Near-Ultraviolet Solar Flux from the Nimbus III Satellite," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 26, Sept. 1969, pp 1157-1160.

(Heath 1973), Heath, D. F., "Space Observations of the Variability of Solar Irradiance in the Near and Far Ultraviolet," Journal of Geophysical Research, Vol. 78, No. 16, June 1, 1973, pp 2779-2792.

(Hirota 1967), Hirota, I., "The Vertical Structure of the Stratospheric Sudden Warming," Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol. 45, No. 5, Oct. 1967, pp 422-435.

(Hirota 1968), Hirota, I., "Planetary Waves in the Upper Stratosphere in Early 1966," Journal Meteorological Society of Japan, Vol. 46, No. 5, Oct 1968, pp 418-430.

(Houghton 1970), Houghton, J. T., and Smith, S. D., "Remote Sounding of Atmospheric Temperature from Satellites - I Introduction," Proc Roy Soc. London, Series A, Vol. 320, Nov. 1970, pp 23-33.

(Hoxit 1972), Hoxit, L. R. and Henry, R. M., "Diurnal and Annual Temperature Variations in The 30-60 km Region as Indicated by Statistical Analysis of Rocketsonde Temperature Data," presented at the American Meteorological Society International Conference on Aerospace and Aeronautical Meteorology, May 22-26, 1972, Wash. D. C., Proceedings, pp 149-157.

(Johnson 1970b), Johnson, D. S., "Global Atmospheric Research Program," Astronautics and Aeronautics, Oct 1970, pp 28-32.

(Johnson 1969), Johnson, K. W., "A Preliminary Study of the Stratospheric Warming of December 1967 - January 1968," Monthly Weather Review, Vol. 97, No. 8, Aug 1969, pp 553-564.

(Johnson 1968), Johnson, K. W. and Gelman, M. E., "Temperature and Height Variability in the Middle and Upper Stratosphere during 1964-1966 as Determined from Constant Pressure Charts," Monthly Weather Review, Vol. 96, No. 6, June 1968, pp 371-382.

(Johnson 1970a), Johnson, K. W. and McInturff, R. M., "On the Use of SIRS Data in Stratospheric Synoptic Analysis," Monthly Weather Review, Vol. 98, No. 9, Sept. 1970, pp 635-642.

(Johnson 1969), Johnson, K. W., Miller, A. J., and Gelman, M. E., "Proposed Indices Characterizing Stratospheric Circulation and Temperature Fields," Monthly Weather Review, Vol. 97, No. 8, August 1969, pp 565-570.

(Julian 1967), Julian, P. R., "Midwinter Stratospheric Warmings in the Southern Hemisphere: General Remarks and A Case Study," Journal of Applied Meteorology, Vol. 6, June 1967, pp 557-563.

(Koshelkov 1968), Koshelkov, J. P. and Tarasenko, P. A., "Stratospheric Warming in February 1966," (Translation dated 29 May 1970, NIL-M-9039).

(Kuhn 1969), Kuhn, W. R. and London, J., "Infrared Radiative Cooling in the Middle Atmosphere (30-110 km)," J. Atmos Sciences, Vol. 26, No. 2, March 1969, pp 189-204.

(Labitzke 1965a), Labitzke, K., "On The Mutual Relationship between Stratosphere and Troposphere during Periods of Stratospheric Warmings in Winter," Journal of Applied Meteorology, Vol. 4, Feb. 1965, pp 91-99. Also paper presented at the WMO-IUGG Symposium on Research and Development Aspects of Long Range Forecasting, June 29 - July 3, 1964, Boulder, Colo.

- (Labitzke 1968a), Labitzke, K., "Midwinter Warmings in the Upper Stratosphere in 1966," Q. Journ. Royal Meteorological Soc., Vol. 94 (1968), pp 279-291.
- (Labitzke 1971), Labitzke, K., "Synoptic Scale Motions Above the Stratopause," National Center for Atmospheric Research masters thesis NCAR MS No. 71-1.9. Presented at the XV General Assembly of IUGG, Moscow, July 30 - Aug. 14, 1971 - in the Symposium on Energetics and Dynamics of the Mesosphere and Lower Thermosphere.
- (Labitzke 1972a), Labitzke, K., "Temperature Changes in the Mesosphere and Stratosphere Connected with Circulation Changes in Winter," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 29, May 1972, pp 756-766.
- (Labitzke 1972b), Labitzke, K., "The Interaction Between Stratosphere and Mesosphere in Winter," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 29, No. 7, Oct. 1972, pp 1395-1399.
- (Labitzke 1973), Labitzke, K. and Barnett, J. J., "Global Time and Space Changes of Satellite Radiances Received from the Stratosphere and Lower Mesosphere," Journal of Geophysical Research, Vol. 78, No. 3, Jan. 20, 1973, pp 483-496.
- (Labitzke 1965b), Labitzke, K. and Van Loon, H., "A Note on Stratospheric Midwinter Warmings in the Southern Hemisphere," Journal of Applied Meteorology, Vol. 4, April 1965, pp 292-295.
- (Labitzke 1968b), Labitzke, K. and Schwentek, H., "Midwinter Warmings in the Stratosphere and Lower Mesosphere and the Behavior of Ionospheric Absorption," Zeitschrift für Geophysik, Vol. 34, pp 555-566. Presented at the XI COSPAR meeting in Tokyo, May 9-21, 1968.
- (Larsen 1971), Larsen, T. R., "Short Path VLF Phase and Amplitude Measurements during a Stratospheric Warming in February 1969," Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics, Vol. 33, pp 1251-1256, 1971.
- (Lebedinsky), Lebedinsky, A. I., Andrianov, Yu. G., Barkova, G. N., Boldyrev, V. G., Karavaev, I. I., Lelyakina, T. A., Polyakova, T. G., Safronov, Yu. P., and Tulupov, V. I., "The Angular and Spectral Distribution of the Earth's Infrared Radiation into Space According to the Results of Measurements from Artificial Earth Satellites," Space Research VIII, pp 1044-1062.
- (Lienesch 1967), Lienesch, J. H. and Wark, D. Q., "Infrared Limb Darkening of the Earth from Statistical Analysis of TIROS Data," Journal of Applied Meteorology, Vol. 6, Aug. 1967, pp 674-682.
- (Lovill 1972), Lovill, J. E., "Characteristics of the General Circulation of the Atmosphere and the Global Distribution of Total Ozone as Determined by the Nimbus III Satellite Infrared Interferometer Spectrometer," Colorado State University, Dept. of Atmospheric Science, Atmospheric Science Paper No. 180, COO-1340-30, Feb. 1972.
- (Matsuno 1970), Matsuno, T., "Vertical Propagation of Stationary Planetary Waves in the Winter Northern Hemisphere," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 27, Sept. 1970, pp 871-883.

(Matsuno 1971), Matsuno, T., "A Dynamical Model of the Stratospheric Sudden Warming," Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 28, Nov. 1971, pp 1479-1494.

(McInturff 1969), McInturff, R. M. and Finger, F. G., "Atmospheric Circulation and Variability at Proposed SST Flight Levels," Canadian Aeronautics and Space Journal, Vol. 15, No. 7, Sept 1969, pp 255-259.

(McInturff 1972), McInturff, R. M. and Fritz, S., "The Depiction of Stratospheric Warmings with Satellite Radiance Data," Proceedings of the International Conference on Aerospace and Aeronautical Meteorology of the American Meteorological Society, May 22-26, 1962, Wash. D. C., pp 113-114.

(Miller 1970b), Miller, A. J., "The Transfer of Kinetic Energy from the Troposphere to the Stratosphere," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 27, No. 3, May 1970, pp 388-393.

(Miller 1970c), Miller, A. J., "A Note on Vertical Motion Analyses for the Upper Stratosphere," Monthly Weather Review.

(Miller 1971), Miller, A. J., "Rocketsonde Repeatability and Stratospheric Variability," Journal of Applied Meteorology, Vol. 10, No. 2, April 1971, pp 320-327.

(Miller 1972), Miller, A. J., Brown, J. A., and Campana, K. A., "A Study of the Energetics of An Upper Stratospheric Warming (1969-1970)," Quart. Journal Royal Meteorological Society, Vol. 98, Oct. 1972, pp 730-744.

(Miller 1969), Miller, A. J. and Finger, F. G., "Synoptic Analysis of the Southern Hemisphere Stratosphere," NASA TM X-1814, Aug. 1969.

(Miller 1970d), Miller, A. J., Finger, F. G., and Gelman, M. E., "30-MB Synoptic Analyses for the 1969 Southern Hemisphere Winter Derived With the Aid of Nimbus III (SIRS) Data," NASA TM X-2109, Dec. 1970.

(Miller 1970a), Miller, A. J. and Johnson, K. W., "On the Interaction between the Stratosphere and Troposphere during the Warming of December 1967 - January 1968," Quart. Journal Royal Meteorological Society, Vol. 96, No. 407, pp 24-31.

(Moe 1963), Moe, K. "Statistical Properties of the Fluctuations in Density at 700 Kilometers," Space Technology Labs Report, Sept 1963.

(Nordberg 1969), Nordberg, W., "Observation of Meteorological Parameters with Research Satellites," Upper Air Instruments and Observations. Proceedings of the WMO Technical Conference, Paris, 8-12 Sept. 1969, pp 433-445.

(Nordberg 1965), Nordberg, W., Bandeen, W. R., Wernecke, G., and Kunde, V., "Stratospheric Temperature Patterns Based on Radiometric Measurements from the TIROS 7 Satellite," Space Research VII, North Holland Publishing Co, Amsterdam, 1965, pp 782-809.

(Nordberg 1966), Nordberg, W., McCulloch, A. W., Foshee, L. L., and Bandeen, W. R., "Preliminary Results from Nimbus II," Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 47, No. 11, Nov. 1966, pp 857-872.

(Phillpot 1969), Phillpot, H. R., "Antarctic Stratospheric Warming Reviewed in the Light of 1967 Observations," Quart. Journal Royal Meteorological Society, Vol. 95 (1969), pp 329-348.

(Quiroz 1966), Quiroz, R. S., "Mid-Winter Stratospheric Warming in the Antarctic Revealed by Rocket Data," Journal of Applied Meteorology, Vol. 5, Feb. 1966, pp 126-128.

(Quiroz 1968), Quiroz, R. S., "Synoptic Density Maps of the Upper Atmosphere," Journal Applied Meteorology, Vol. 7, No. 6, Dec. 1968, pp 969-976.

(Quiroz 1969a), Quiroz, R. S., "Meteorological Rocket Research Since 1959 and Current Requirements for Observations and Analysis Above 60 Kilometers," NASA CR-1293, Upper Air Branch, National Meteorological Ctr., Weather Bureau, Feb. 1969.

(Quiroz 1969b), Quiroz, R. S., "The Warming of the Upper Stratosphere in February 1966 and the Associated Structure of the Mesosphere," Monthly Weather Review, Vol. 97, No. 8, Aug. 1969, pp 541-552.

(Quiroz 1970), Quiroz, R. S., "Modification of the Atmospheric Density Field in Response to Stratospheric Warmings," paper presented at the American Meteorological Society's Fourth National Conference on Aerospace Meteorology, May 4-7, 1970, Las Vegas, Nev.

(Quiroz 1971), Quiroz, R. S., "The Determination of the Amplitude and Altitude of Stratospheric Warmings from Satellite-Measured Radiance Changes," Applied Meteorology, Vol. 10, No. 3, June 1971, pp 555-574.

(Quiroz 1973), Quiroz, R. S., "The Abnormal Stratosphere Studies with the Aid of Satellite Radiation Measurements," presented at the AIAA/AMS International Conference on Environmental Impact of Aerospace Operations in the High Atmosphere, June 11-13, 1973, Denver, Colo.

(Quiroz 1972), Quiroz, R. S. and Gelman, M. E., "Direct Determination of the Thickness of Stratospheric Layers from Single Channel Satellite Radiance Measurements," Monthly Weather Review, Vol. 100, No. 11, Nov. 1972, pp 788-795.

(Reed 1963), Reed, R. J., Wolfe, J. L., and Nishimoto, H., "A Spectral Analysis of the Energetics of the Stratospheric Sudden Warming of Early 1957," Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 20, July 1963, pp 256-275.

(Ryazonova 1965), Ryazonova, L. A. and Khvostikov, I. A., "Processes in the Stratosphere Based on Rocket Sounding Data," Meteorologicheskije Issledovaniya, No. 9 pp 58-63. Translated as NASA TT-F-399, Dec. 1965.

(Scherhag 1970), Scherhag, R., Labitzke, K., and Finger, F. G., "Developments in Stratospheric and Mesospheric Analyses which Dictate the Need for Additional Upper Air Data," Meteorological Monographs, Vol. 11, No. 33, Oct 1970, pp 85-90

(Shen 1968), Shen, W. C., Nicholas, G. W., and Belmont, A. D., "Antarctic Stratospheric Warmings During 1963 Revealed by 15 $\mu$  TIROS VII Data," Journal of Applied Meteorology, Vol. 7, Apr. 1968, pp 268-283.

(Smith 1971), Smith, J. W., "The Genesis of Sudden Stratospheric Warmings and the Quasi-Biennial Cycles," NASA TN D-6522, October, 1971.

(Smith 1970b), Smith, W. L., "Iterative Solution of the Radiative Transfer Equation for the Temperature and Absorbing Gas Profile of an Atmosphere," Applied Optics, Vol. 9, No. 9, Sept. 1970, pp 1993-1999.

(Smith 1970a), Smith, W. L., Woolf, and Jacob, W. J., "A Regression Method for Obtaining Real Time Temperature and Geopotential Height Profiles from Satellite Spectrometer Measurements and Its Application to Nimbus 3 SIRS Observations," Monthly Weather Review, Vol. 98, No. 8, Aug. 1970, pp 582-603.

(Smith 1972), Smith, W. L., "Satellite Techniques for Observing the Temperature Structure of the Atmosphere," presented at the AMS International Conference on Aerospace and Aeronautical Meteorology, May 22-26, 1972, Washington, D. C. Also: Bull Am Met Soc., Vol 53, No. 11, Nov. 1972, pp 1074-1082.

(Smith 1969b), Smith, W. L. and Fritz, S., "On the Statistical Relation Between Geopotential Height and Temperature Pressure Profiles," NESC Technical Memo NESCTM 18, November 1969.

(Smith, 1969a), Smith, W. L., and Wark, D. Q., "Atmospheric Soundings Derived From Nimbus III Spectrometer Measurements," Upper Air Instruments and Observations Proceedings of the WMO Technical Conference, Paris, 8-12 Sept. 1969, pp 475-492.

(Staff 1968), Staff, Upper Air Branch, NMC, NOAA, Weekly Synoptic Analyses, 5-, 2-, and 0.4 Millibar Surfaces for 1968.

(Teweles 1963), Teweles, S., "A Spectral Study of the Warming Epoch of January-February 1958," Monthly Weather Review, Oct-Dec 1963, pp 505-519.

(Theon 1970), Theon, J. S., and Smith, W. S., "Seasonal Transitions in the Thermal Structure of the Mesosphere at High Latitudes," Journal of Atmospheric Sciences, Vol. 27, January 1970, pp 173-176.

(Van Loon 1972), Van Loon, H., Labitzke, K., and Jenne, R. L., "Half-Yearly Wave in the Stratosphere," Journal of Geophysical Research, Vol. 77, No. 21, July 20, 1972, pp 3846-55.

(Wark 1970), Wark, D. Q., "SIRS: An Experiment to Measure the Free Air Temperature From A Satellite," Applied Optics, Vol. 9, No. 8, Aug. 1970, pp 1761-1766.

(Wark 1969), Wark, D. Q. and Hilleary, D. T., "Atmospheric Temperature: Successful Test of Remote Probing," Science, Vol. 165, 19 Sept. 1969, pp 1256-1258.

(Willett 1968), Willett, H. C., "Remarks on the Seasonal Changes of Temperature and of Ozone in the Arctic and Antarctic Stratospheres," Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 25, No. 3, May 1968, pp 341-360.

(Yates 1969), Yates, H. W., "Present and Future Capabilities of the Sensor Systems on the ESSA Operational Satellites," Upper Air Instruments and Observations, Proceedings at the WMO Technical Conference, Paris, 8-12 Sept. 1969, pp 447-473.

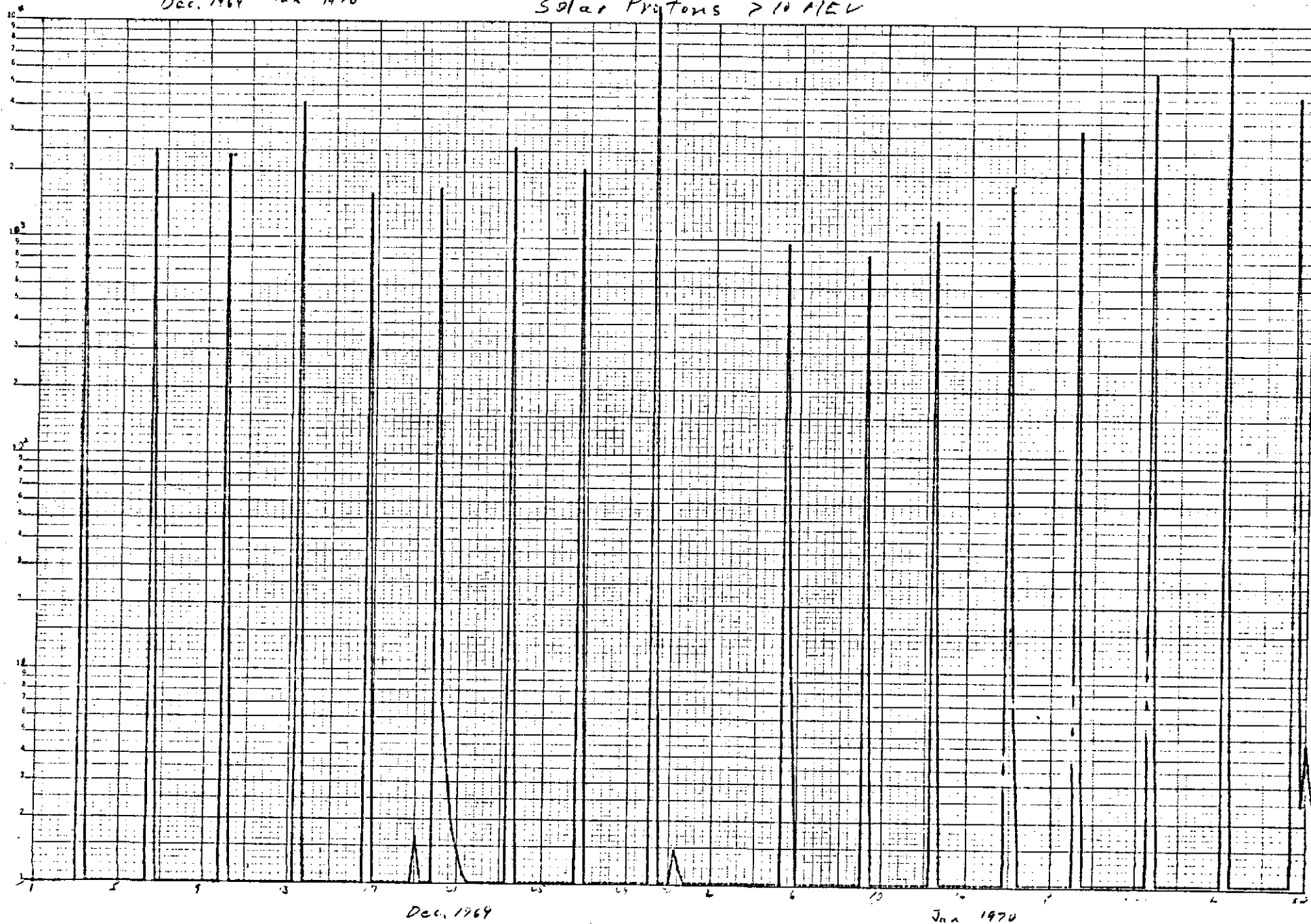
Appendix C

Correlative Data Plots and  
Preliminary Correlation Search



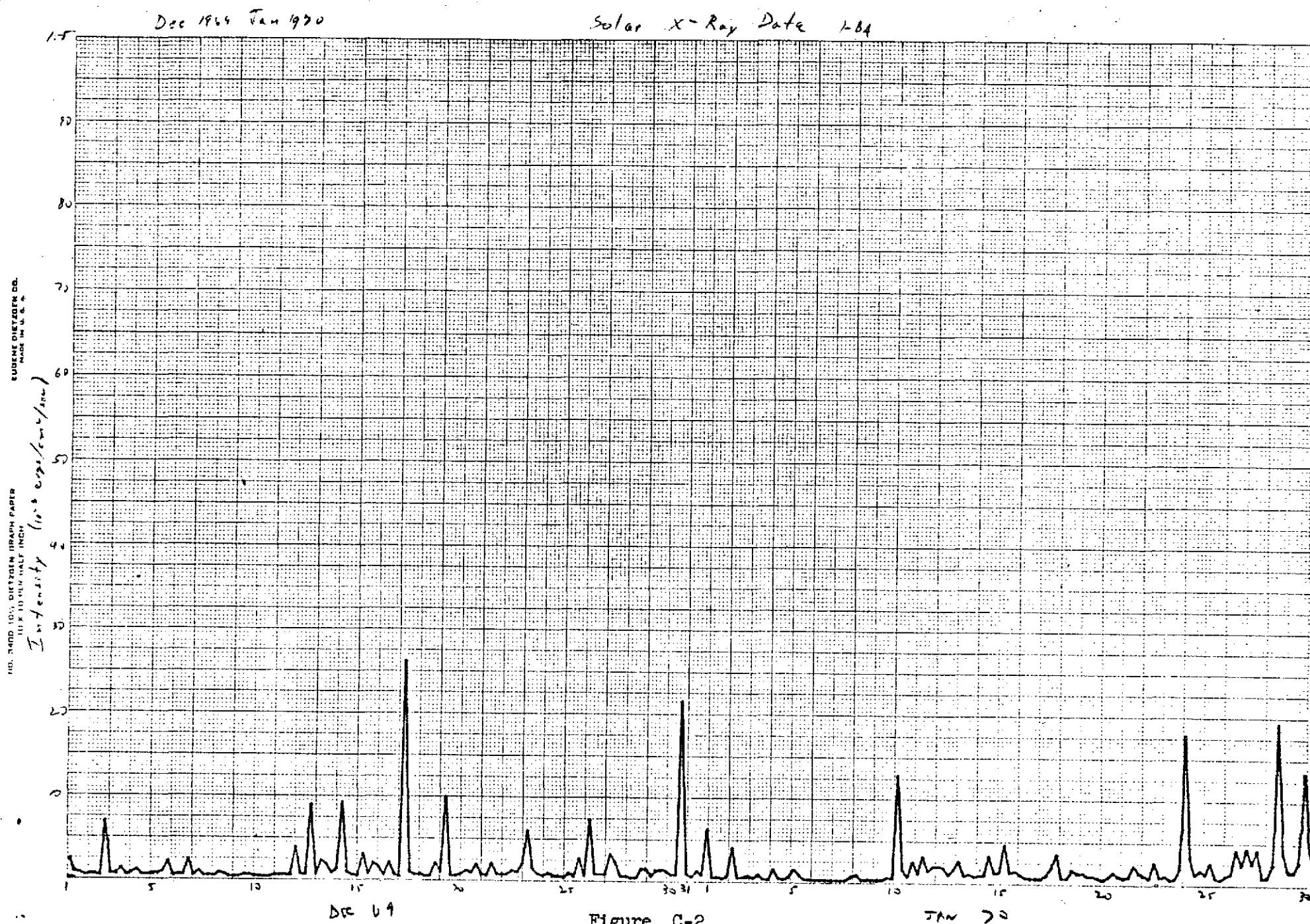
Dec. 1969 Jun 1970

Solar Protons > 10 MEV



K&S SEMILOGGRAPHIC 47 8012  
4 CYCLES X 100 DIVISIONS  
GEUPP & SONS CO.

Figure C-1



JAN. 1970

STRATWARM

EUBANK-DIETZGEN CO.  
MADE IN U. S. A.

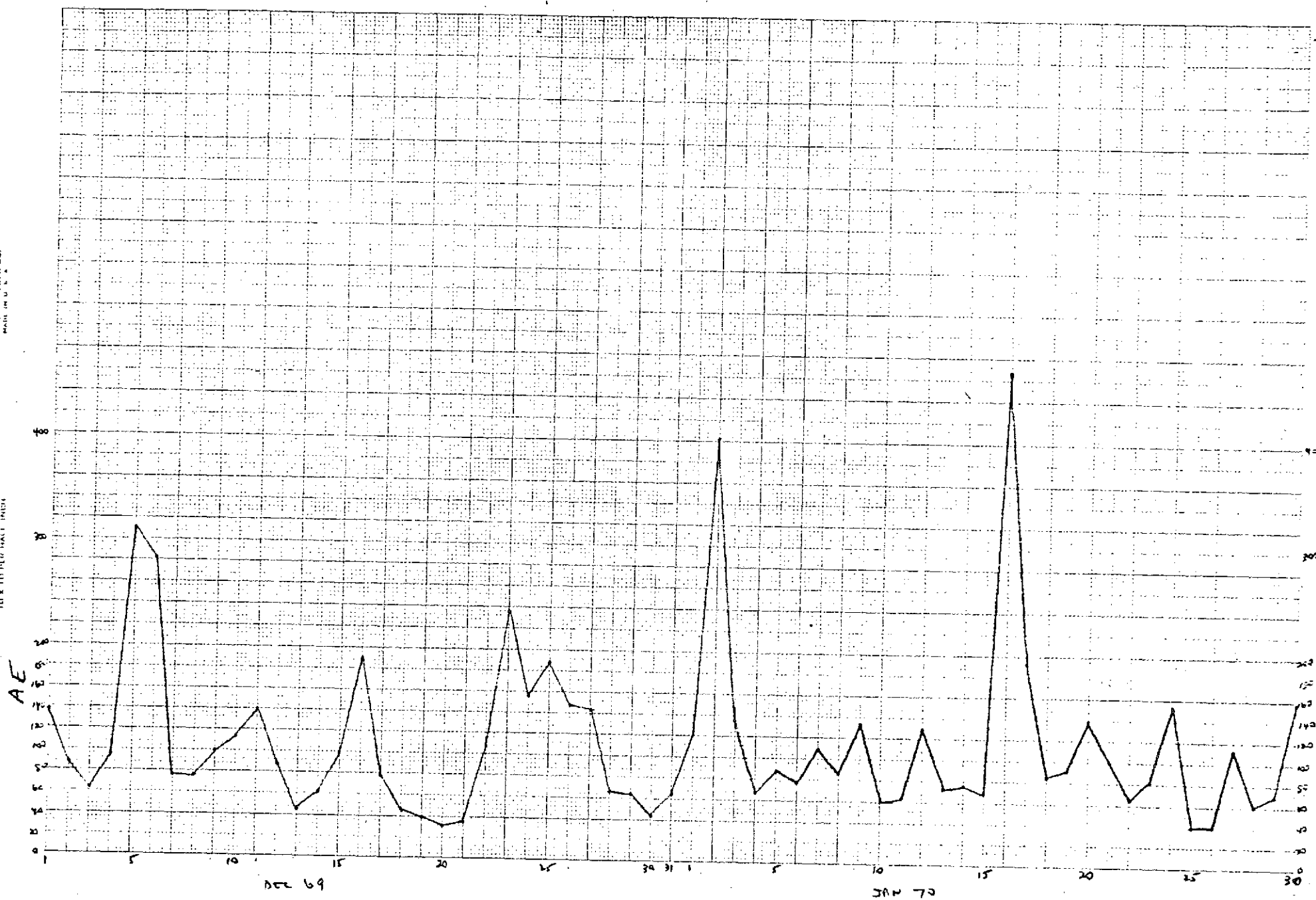
NO. 34000 100% DIETZGEN GRAPH PAPER  
11 1/2" x 17" (295 x 430 mm)  
MAX 4 AT 10 min (71 km)



Figure C-3

JAN. 70

1974-1975  
 1976-1977  
 1978-1979  
 1980-1981  
 1982-1983  
 1984-1985  
 1986-1987  
 1988-1989  
 1990-1991  
 1992-1993  
 1994-1995  
 1996-1997  
 1998-1999  
 2000-2001  
 2002-2003  
 2004-2005  
 2006-2007  
 2008-2009  
 2010-2011  
 2012-2013  
 2014-2015  
 2016-2017  
 2018-2019  
 2020-2021  
 2022-2023  
 2024-2025  
 2026-2027  
 2028-2029  
 2030-2031  
 2032-2033  
 2034-2035  
 2036-2037  
 2038-2039  
 2040-2041  
 2042-2043  
 2044-2045  
 2046-2047  
 2048-2049  
 2050-2051  
 2052-2053  
 2054-2055  
 2056-2057  
 2058-2059  
 2060-2061  
 2062-2063  
 2064-2065  
 2066-2067  
 2068-2069  
 2070-2071  
 2072-2073  
 2074-2075  
 2076-2077  
 2078-2079  
 2080-2081  
 2082-2083  
 2084-2085  
 2086-2087  
 2088-2089  
 2090-2091  
 2092-2093  
 2094-2095  
 2096-2097  
 2098-2099  
 2100-2101  
 2102-2103  
 2104-2105  
 2106-2107  
 2108-2109  
 2110-2111  
 2112-2113  
 2114-2115  
 2116-2117  
 2118-2119  
 2120-2121  
 2122-2123  
 2124-2125  
 2126-2127  
 2128-2129  
 2130-2131  
 2132-2133  
 2134-2135  
 2136-2137  
 2138-2139  
 2140-2141  
 2142-2143  
 2144-2145  
 2146-2147  
 2148-2149  
 2150-2151  
 2152-2153  
 2154-2155  
 2156-2157  
 2158-2159  
 2160-2161  
 2162-2163  
 2164-2165  
 2166-2167  
 2168-2169  
 2170-2171  
 2172-2173  
 2174-2175  
 2176-2177  
 2178-2179  
 2180-2181  
 2182-2183  
 2184-2185  
 2186-2187  
 2188-2189  
 2190-2191  
 2192-2193  
 2194-2195  
 2196-2197  
 2198-2199  
 2200-2201  
 2202-2203  
 2204-2205  
 2206-2207  
 2208-2209  
 2210-2211  
 2212-2213  
 2214-2215  
 2216-2217  
 2218-2219  
 2220-2221  
 2222-2223  
 2224-2225  
 2226-2227  
 2228-2229  
 2230-2231  
 2232-2233  
 2234-2235  
 2236-2237  
 2238-2239  
 2240-2241  
 2242-2243  
 2244-2245  
 2246-2247  
 2248-2249  
 2250-2251  
 2252-2253  
 2254-2255  
 2256-2257  
 2258-2259  
 2260-2261  
 2262-2263  
 2264-2265  
 2266-2267  
 2268-2269  
 2270-2271  
 2272-2273  
 2274-2275  
 2276-2277  
 2278-2279  
 2280-2281  
 2282-2283  
 2284-2285  
 2286-2287  
 2288-2289  
 2290-2291  
 2292-2293  
 2294-2295  
 2296-2297  
 2298-2299  
 2300-2301  
 2302-2303  
 2304-2305  
 2306-2307  
 2308-2309  
 2310-2311  
 2312-2313  
 2314-2315  
 2316-2317  
 2318-2319  
 2320-2321  
 2322-2323  
 2324-2325  
 2326-2327  
 2328-2329  
 2330-2331  
 2332-2333  
 2334-2335  
 2336-2337  
 2338-2339  
 2340-2341  
 2342-2343  
 2344-2345  
 2346-2347  
 2348-2349  
 2350-2351  
 2352-2353  
 2354-2355  
 2356-2357  
 2358-2359  
 2360-2361  
 2362-2363  
 2364-2365  
 2366-2367  
 2368-2369  
 2370-2371  
 2372-2373  
 2374-2375  
 2376-2377  
 2378-2379  
 2380-2381  
 2382-2383  
 2384-2385  
 2386-2387  
 2388-2389  
 2390-2391  
 2392-2393  
 2394-2395  
 2396-2397  
 2398-2399  
 2400-2401  
 2402-2403  
 2404-2405  
 2406-2407  
 2408-2409  
 2410-2411  
 2412-2413  
 2414-2415  
 2416-2417  
 2418-2419  
 2420-2421  
 2422-2423  
 2424-2425  
 2426-2427  
 2428-2429  
 2430-2431  
 2432-2433  
 2434-2435  
 2436-2437  
 2438-2439  
 2440-2441  
 2442-2443  
 2444-2445  
 2446-2447  
 2448-2449  
 2450-2451  
 2452-2453  
 2454-2455  
 2456-2457  
 2458-2459  
 2460-2461  
 2462-2463  
 2464-2465  
 2466-2467  
 2468-2469  
 2470-2471  
 2472-2473  
 2474-2475  
 2476-2477  
 2478-2479  
 2480-2481  
 2482-2483  
 2484-2485  
 2486-2487  
 2488-2489  
 2490-2491  
 2492-2493  
 2494-2495  
 2496-2497  
 2498-2499  
 2500-2501  
 2502-2503  
 2504-2505  
 2506-2507  
 2508-2509  
 2510-2511  
 2512-2513  
 2514-2515  
 2516-2517  
 2518-2519  
 2520-2521  
 2522-2523  
 2524-2525  
 2526-2527  
 2528-2529  
 2530-2531  
 2532-2533  
 2534-2535  
 2536-2537  
 2538-2539  
 2540-2541  
 2542-2543  
 2544-2545  
 2546-2547  
 2548-2549  
 2550-2551  
 2552-2553  
 2554-2555  
 2556-2557  
 255



EUBANK DISTON CO.  
MADE IN U.S.A.

NO. 30000-101, DIFFERENTIAL PART M  
10 X 11 1/2 IN. HALF SHEET

$D_{10}$

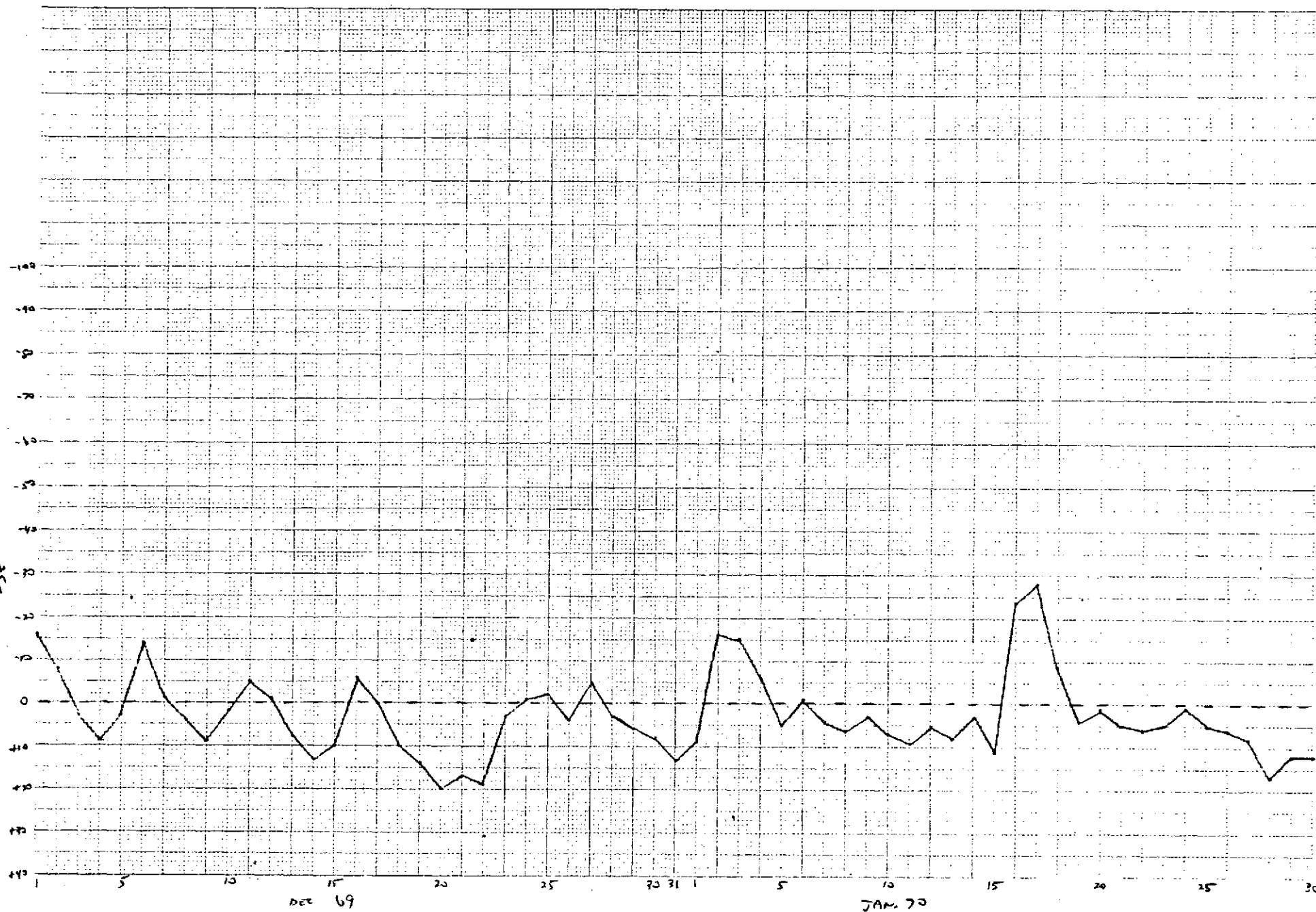


Figure C-5

EUGENE DISTON CO.  
MADE IN U.S.A.

NO. 3480-10-1, DIEZIGEN GRAPH PAPER  
10 x 10 IN. x HALF IN.

Ar

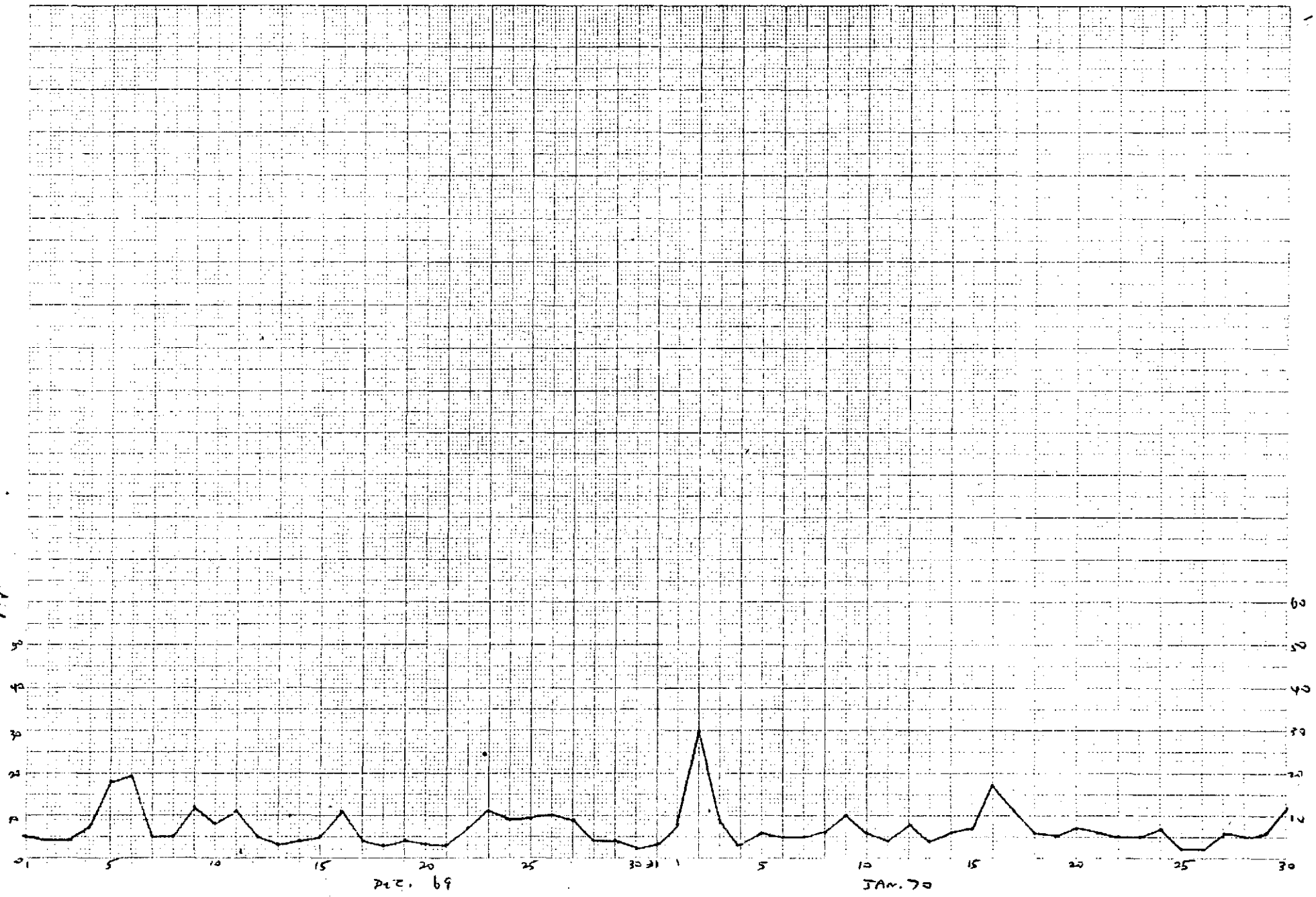


Figure C-6

K-2-1, 78755  
 K-2-1, 78755  
 K-2-1, 78755

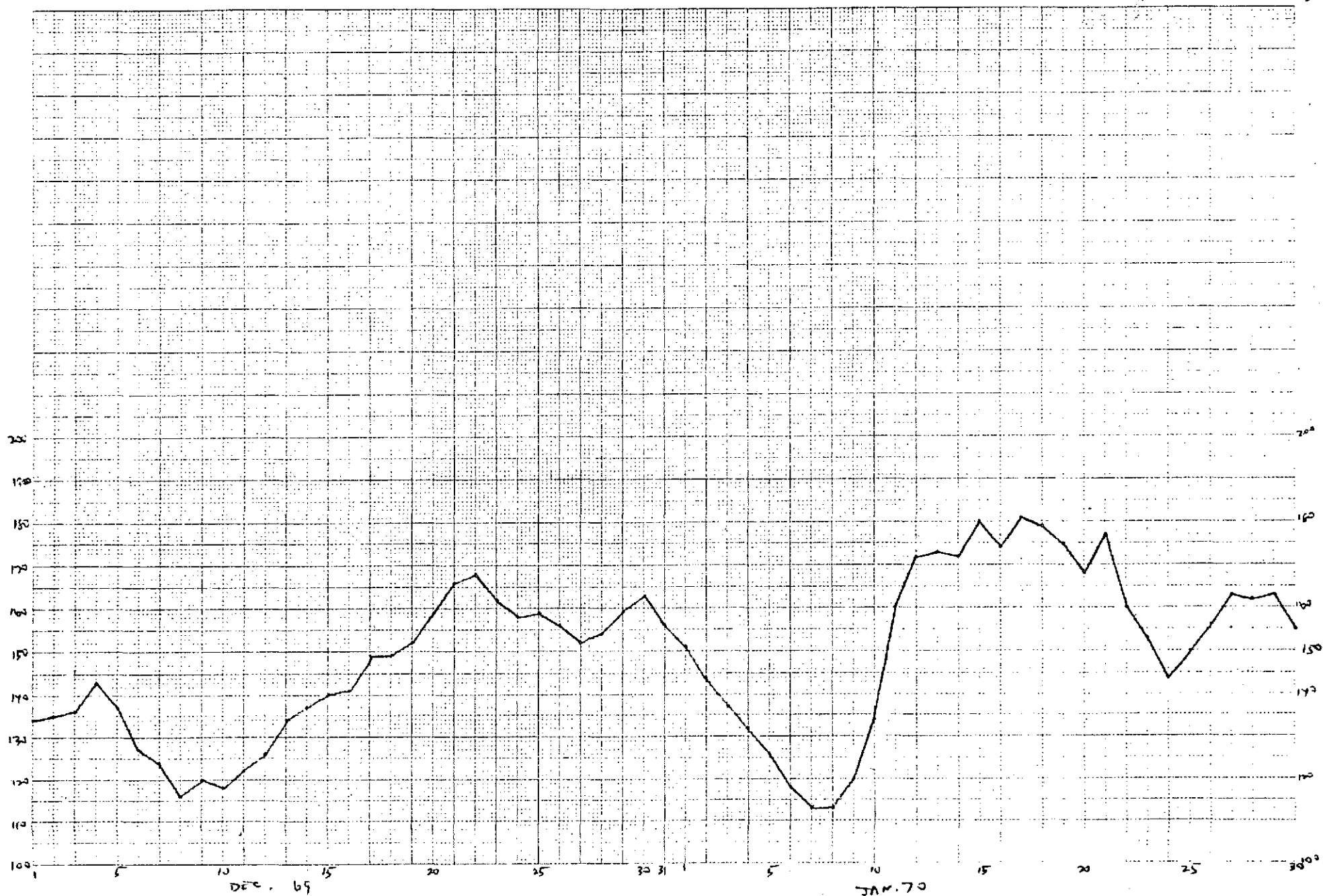


Figure C-7

## MAGNETOGRAMS OF GEOMAGNETIC STORMS

1-3 JANUARY 1970

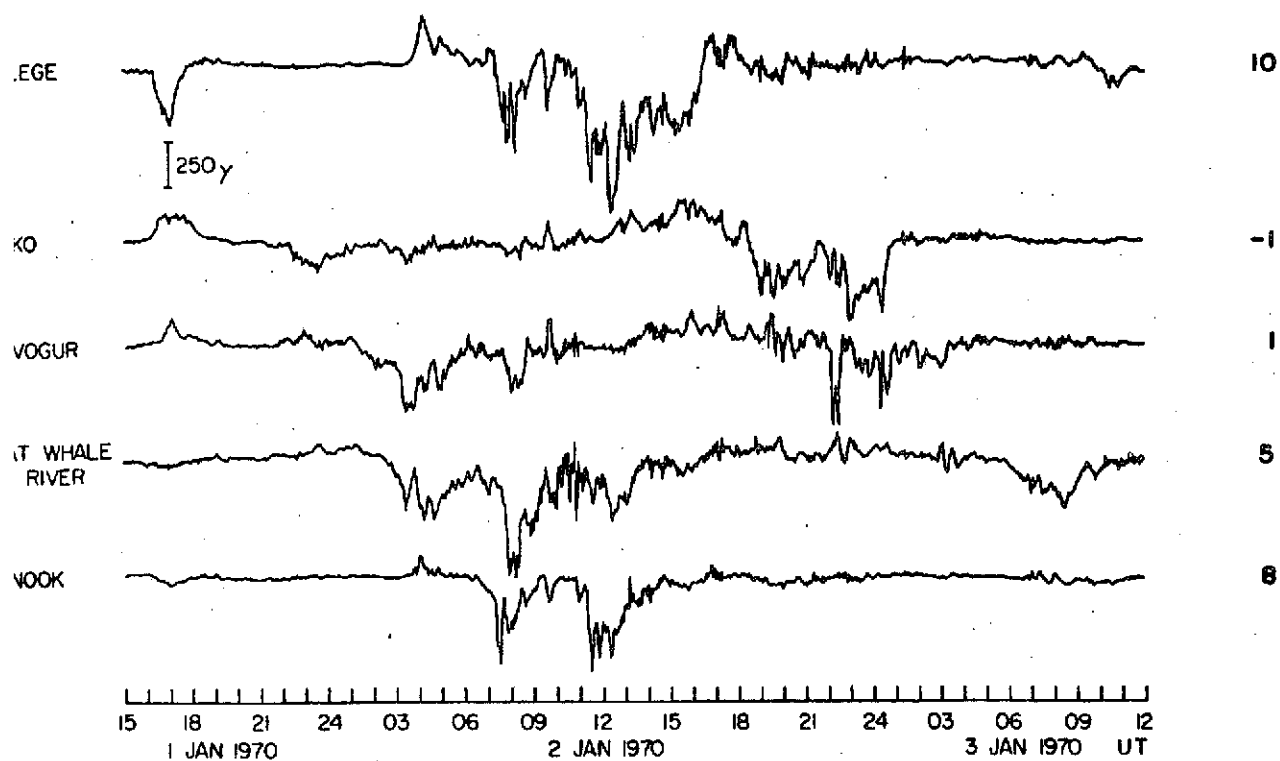
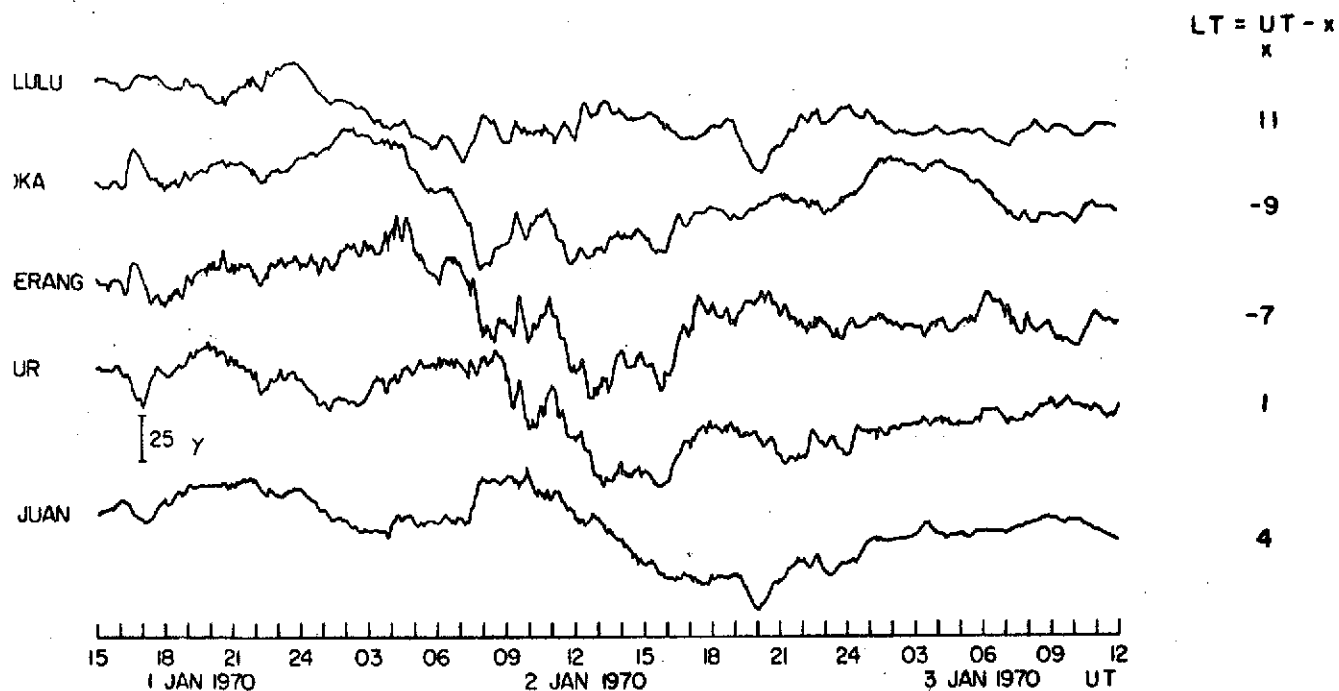


Figure C-8



	APR-69												MAY-69												JUN-69												JUL-69												AUG-69												SEP-69												OCT-69												NOV-69												DEC-69												JAN-70												FEB-70												MAR-70												APR-70												MAY-70												JUN-70												JUL-70												AUG-70												SEP-70												OCT-70												NOV-70												DEC-70												JAN-71												FEB-71												MAR-71												APR-71												MAY-71												JUN-71												JUL-71												AUG-71												SEP-71												OCT-71												NOV-71												DEC-71												JAN-72												FEB-72												MAR-72												APR-72												MAY-72												JUN-72												JUL-72												AUG-72												SEP-72												OCT-72												NOV-72												DEC-72												JAN-73												FEB-73												MAR-73												APR-73												MAY-73												JUN-73												JUL-73												AUG-73												SEP-73												OCT-73												NOV-73												DEC-73												JAN-74												FEB-74												MAR-74												APR-74												MAY-74												JUN-74												JUL-74												AUG-74												SEP-74												OCT-74												NOV-74												DEC-74												JAN-75												FEB-75												MAR-75												APR-75												MAY-75												JUN-75												JUL-75												AUG-75												SEP-75												OCT-75												NOV-75												DEC-75												JAN-76												FEB-76												MAR-76												APR-76												MAY-76												JUN-76												JUL-76												AUG-76												SEP-76												OCT-76												NOV-76												DEC-76												JAN-77												FEB-77												MAR-77												APR-77												MAY-77												JUN-77												JUL-77												AUG-77												SEP-77												OCT-77												NOV-77												DEC-77												JAN-78												FEB-78												MAR-78												APR-78												MAY-78												JUN-78												JUL-78												AUG-78												SEP-78												OCT-78												NOV-78												DEC-78												JAN-79												FEB-79												MAR-79												APR-79												MAY-79												JUN-79												JUL-79												AUG-79												SEP-79												OCT-79												NOV-79												DEC-79												JAN-80												FEB-80												MAR-80												APR-80												MAY-80												JUN-80												JUL-80												AUG-80												SEP-80												OCT-80												NOV-80												DEC-80												JAN-81												FEB-81												MAR-81												APR-81												MAY-81												JUN-81												JUL-81												AUG-81												SEP-81												OCT-81												NOV-81												DEC-81												JAN-82												FEB-82												MAR-82												APR-82												MAY-82												JUN-82												JUL-82												AUG-82												SEP-82												OCT-82												NOV-82												DEC-82												JAN-83												FEB-83												MAR-83												APR-83												MAY-83												JUN-83												JUL-83												AUG-83												SEP-83												OCT-83												NOV-83												DEC-83												JAN-84												FEB-84												MAR-84												APR-84												MAY-84												JUN-84												JUL-84												AUG-84												SEP-84												OCT-84												NOV-84												DEC-84												JAN-85												FEB-85												MAR-85												APR-85												MAY-85												JUN-85												JUL-85												AUG-85												SEP-85												OCT-85												NOV-85												DEC-85												JAN-86												FEB-86												MAR-86												APR-86												MAY-86												JUN-86												JUL-86												AUG-86												SEP-86												OCT-86												NOV-86												DEC-86												JAN-87												FEB-87												MAR-87												APR-87												MAY-87												JUN-87												JUL-87												AUG-87												SEP-87												OCT-87												NOV-87												DEC-87												JAN-88												FEB-88												MAR-88												APR-88												MAY-88												JUN-88												JUL-88												AUG-88												SEP-88												OCT-88												NOV-88												DEC-88												JAN-89												FEB-89												MAR-89												APR-89												MAY-89												JUN-89												JUL-89												AUG-89												SEP-89												OCT-89												NOV-89												DEC-89												JAN-90												FEB-90												MAR-90												APR-90												MAY-90												JUN-90												JUL-90												AUG-90												SEP-90												OCT-90												NOV-90												DEC-90												JAN-91												FEB-91												MAR-91												APR-91												MAY-91												JUN-91												JUL-91												AUG-91												SEP-91												OCT-91												NOV-91												DEC-91												JAN-92												FEB-92												MAR-92												APR-92												MAY-92												JUN-92												JUL-92												AUG-92												SEP-92												OCT-92												NOV-92												DEC-92												JAN-93												FEB-93												MAR-93												APR-93												MAY-93												JUN-93												JUL-93												AUG-93												SEP-93												OCT-93												NOV-93												DEC-93												JAN-94												FEB-94												MAR-94												APR-94												MAY-94												JUN-94												JUL-94												AUG-94												SEP-94												OCT-94												NOV-94												DEC-94												JAN-95												FEB-95												MAR-95												APR-95												MAY-95												JUN-95												JUL-95												AUG-95												SEP-95												OCT-95												NOV-95												DEC-95												JAN-96												FEB-96												MAR-96												APR-96												MAY-96												JUN-96												JUL-96												AUG-96												SEP-96												OCT-96												NOV-96												DEC-96												JAN-97												FEB-97												MAR-97												APR-97												MAY-97												JUN-97												JUL-97												AUG-97												SEP-97												OCT-97												NOV-97												DEC-97												JAN-98												FEB-98												MAR-98												APR-98												MAY-98												JUN-98												JUL-98												AUG-98												SEP-98												OCT-98												NOV-98												DEC-98												JAN-99												FEB-99												MAR-99												APR-99												MAY-99												JUN-99												JUL-99												AUG-99												SEP-99												OCT-99												NOV-99												DEC-99												JAN-00												FEB-00												MAR-00												APR-00												MAY-00												JUN-00												JUL-00												AUG-00												SEP-00												OCT-00												NOV-00												DEC-00												JAN-01												FEB-01												MAR-01												APR-01												MAY-01												JUN-01												JUL-01												AUG-01												SEP-01												OCT-01												NOV-01												DEC-01												JAN-02												FEB-02												MAR-02												APR-02												MAY-02												JUN-02												JUL-02												AUG-02												SEP-02												OCT-02												NOV-02												DEC-02												JAN-03												FEB-03												MAR-03												APR-03												MAY-03												JUN-03												JUL-03												AUG-03												SEP-03												OCT-03												NOV-03												DEC-03												JAN-04												FEB-04												MAR-04												APR-04												MAY-04												JUN-04												JUL-04												AUG-04												SEP-04												OCT-04												NOV-04												DEC-04												JAN-05												FEB-05												MAR-05												APR-05												MAY-05												JUN-05												JUL-05												AUG-05												SEP-05												OCT-05												NOV-05												DEC-05												JAN-06												FEB-06												MAR-06												APR-06												MAY-06												JUN-06												JUL-06												AUG-06												SEP-06												OCT-06												NOV-06												DEC-06												JAN-07												FEB-07												MAR-07												APR-07												MAY-07												JUN-07												JUL-07												AUG-07												SEP-07												OCT-07												NOV-07												DEC-07												JAN-08												FEB-08												MAR-08												APR-08												MAY-08												JUN-08												JUL-08												AUG-08												SEP-08												OCT-08												NOV-08												DEC-08												JAN-09												FEB-09												MAR-09												APR-09												MAY-09												JUN-09												JUL-09												AUG-09												SEP-09												OCT-09												NOV-09												DEC-09												JAN-10												FEB-10												MAR-10												APR-10												MAY-10												JUN-10												JUL-10												AUG-10												SEP-10												OCT-10												NOV-10												DEC-10												JAN-11												FEB-11												MAR-11												APR-11												MAY-11												JUN-11												JUL-11												AUG-11												SEP-11												OCT-11												NOV-11												DEC-11												JAN-12												FEB-12												MAR-12												APR-12												MAY-12												JUN-12												JUL-12												AUG-12												SEP-12												OCT-12												NOV-12												DEC-12												JAN-13												FEB-13												MAR-13												APR-13												MAY-13												JUN-13												JUL-13												AUG-13												SEP-13												OCT-13												NOV-13												DEC-13												JAN-14												FEB-14												MAR-14												APR-14												MAY-14												JUN-14												JUL-14												AUG-14												SEP-14												OCT-14												NOV-14												DEC-14												JAN-15												FEB-15												MAR-15												APR-15												MAY-15												JUN-15												JUL-15												AUG-15												SEP-15												OCT-15												NOV-15												DEC-15												JAN-16												FEB-16												MAR-16												APR-16												MAY-16												JUN-16												JUL-16												AUG-16												SEP-16												OCT-16												NOV-16												DEC-16												JAN-17												FEB-17												MAR-17												APR-17												MAY-17												JUN-17												JUL-17												AUG-17												SEP-17												OCT-17												NOV-17												DEC-17												JAN-18												FEB-18												MAR-18												APR-18												MAY-18												JUN-18												JUL-18												AUG-18												SEP-18												OCT-18												NOV-18												DEC-18												JAN-19												FEB-19												MAR-19												APR-19												MAY-19												JUN-19												JUL-19												AUG-19												SEP-19												OCT-19												NOV-19												DEC-19												JAN-20												FEB-20												MAR-20												APR-20												MAY-20												JUN-20												JUL-20												AUG-20												SEP-20												OCT-20												NOV-20												DEC-20												JAN-21												FEB-21												MAR-21												APR-21												MAY-21												JUN-21												JUL-21												AUG-21												SEP-21												OCT-21												NOV-21												DEC-21												JAN-22												FEB-22												MAR-22												APR-22												MAY-22												JUN-22												JUL-22												AUG-22												SEP-22												OCT-22												NOV-22												DEC-22												JAN-23												FEB-23												MAR-23												APR-23												MAY-23												JUN-23												JUL-23												AUG-23												SEP-23												OCT-23												NOV-23												DEC-23												JAN-24												FEB-24												MAR-24												APR-24												MAY-24												JUN-24												JUL-24												AUG-24												SEP-24												OCT-24												NOV-24												DEC-24												JAN-25												FEB-25												MAR-25												APR-25												MAY-25												JUN-25												JUL-25												AUG-25												SEP-25												OCT-25												NOV-25												DEC-25												JAN-26												FEB-26												MAR-26												APR-26												MAY-26												JUN-26												JUL-26												AUG-26												SEP-26												OCT-26												NOV-26												DEC-26												JAN-27												FEB-27												MAR-27												APR-27												MAY-27												JUN-27												JUL-27												AUG-27												SEP-27												OCT-27												NOV-27												DEC-27												JAN-28												FEB-28												MAR-28												APR-28												MAY-28												JUN-28												JUL-28												AUG-28												SEP-28												OCT-28												NOV-28												DEC-28												JAN-29												FEB-29												MAR-29												APR-29												MAY-29												JUN-29												JUL-29												AUG-29												SEP-29												OCT-29												NOV-29												DEC-29												JAN-30												FEB-30												MAR-30												APR-30												MAY-30												JUN-30												JUL-30												AUG-30												SEP-30												OCT-30												NOV-30												DEC-30												JAN-31												FEB-31												MAR-31												APR-31												MAY-31												JUN-31												JUL-31												AUG-31												SEP-31												OCT-31												NOV-31												DEC-31												JAN-32												FEB-32												MAR-32												APR-32												MAY-32												JUN-32												JUL-32												AUG-32												SEP-32												OCT-32												NOV-32												DEC-32												JAN-33												FEB-33												MAR-33												APR-33												MAY-33												JUN-33												JUL-33												AUG-33												SEP-33												OCT-33												NOV-33												DEC-33												JAN-34												FEB-34												MAR-34												APR-34												MAY-34												JUN-34												JUL-34												AUG-34												SEP-34												OCT-34												NOV-34												DEC-34												JAN-35												FEB-35												MAR-35												APR-35												MAY-35												JUN-35												JUL-35												AUG-35												SEP-35												OCT-35												NOV-35												DEC-35												JAN-36												FEB-36												MAR-36												APR-36												MAY-36												JUN-36												JUL-36												AUG-36												SEP-36												OCT-36												NOV-36												DEC-36												JAN-37												FEB-37												MAR-37												APR-37												MAY-37												JUN-37												JUL-37												AUG-37												SEP-37												OCT-37												NOV-37												DEC-37												JAN-38												FEB-38												MAR-38												APR-38												MAY-38												JUN-38												JUL-38												AUG-38												SEP-38												OCT-38												NOV-38												DEC-38												JAN-39												FEB-39												MAR-39												APR-39												MAY-39												JUN-39												JUL-39												AUG-39												SEP-39												OCT-39												NOV-39												DEC-39												JAN-40												FEB-40												MAR-40												APR-40												MAY-40												JUN-40												JUL-40												AUG-40												SEP-40												OCT-40												NOV-40												DEC-40												JAN-41												FEB-41												MAR-41												APR-41												MAY-41												JUN-41												JUL-41												AUG-41												SEP-41												OCT-41												NOV-41												DEC-41												JAN-42												FEB-42												MAR-42												APR-42												MAY-42												JUN-42												JUL-42												AUG-42												SEP-42												OCT-42												NOV-42												DEC-42												JAN-43												FEB-43												MAR-43												APR-43												MAY-43												JUN-43												JUL-43												AUG-43												SEP-43												OCT-43												NOV-43												DEC-43												JAN-44												FEB-44												MAR-44											
--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--